

CLIPPEDIMAGE= JP411120854A
PAT-NO: JP411120854A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 11120854 A
TITLE: PUSH-DOWN TYPE ELECTRICAL SWITCH

PUBN-DATE: April 30, 1999

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

HAYAKAWA, KOICHI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

SONY CORP

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP09276849

APPL-DATE: October 9, 1997

INT-CL (IPC): H01H009/16; H01H013/00 ; H01H013/14 ;
H01H013/52

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a push-down type electrical switch, having a simple structure that condition of an electric circuit, which is actually generated as a result of the operation of the push-down type electrical switch with the finger of a user, and is made so as to feedback to the sense of the finger of the user.

SOLUTION: A push-down type electrical switch 10 is provided with a pair of switch terminals 18a, 18b connected to an electric circuit, a switching mechanism 20 for switching connecting condition between both the switch terminals 18a, 18b, and a push-down part 14 to be pushed down by a finger of a user, so as to operate the switching mechanism 20. The push-down part 14 is provided with a piezoelectric element 24, so that the vibration to be generated by the piezoelectric element 22 is transmitted to a

finger of the user touching
on the push-down part 14. Condition of electric circuit
is made to be fed back
by sensing the existence of vibrations of the push-down
part 14.

COPYRIGHT: (C)1999, JPO

(11)特許出願公開番号

(43)公開日 平成11年(1999)4月30日

【特許請求の範囲】

【請求項1】 電気回路に接続される複数のスイッチ端子と、前記複数のスイッチ端子間の接続状態を切り換える切換機構と、前記切換機構を作動させるためにユーザが指で押下する押下部とを備えた押下型電気スイッチにおいて、

振動電圧を供給することにより振動を発生する圧電素子を前記押下部に設け、前記圧電素子が発生する振動が前記押下部に触れているユーザの指へ伝達するように構成した、

ことを特徴とする押下型電気スイッチ。

【請求項2】 前記圧電素子は薄板状の圧電材料の両面に電極を設けた素子であり、その素子の一方の面が前記押下部の押下面の近傍に位置するように配設されている請求項1記載の押下型電気スイッチ。

【請求項3】 前記圧電素子の前記一方の面が軟らかく薄い膜で覆われている請求項1または2記載の押下型電気スイッチ。

【請求項4】 前記圧電素子へ供給する電圧を発生する駆動電圧発生回路を内蔵した請求項1乃至3の何れか1項記載の押下型電気スイッチ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、押下型電気スイッチに関する。

【0002】

【従来の技術】電気スイッチは、機械的動作を電気信号に変換する変換素子の1つであり、人間や機械の動作を電気回路に伝えるインターフェース（即ち入力インターフェース）として用いられる。電気スイッチには様々な形式のものがあるが、特に、押下型電気スイッチ（以下、プッシュスイッチという）は、その他の電気スイッチと比べて、操作がより直接的であり、構造が簡易で安価、小型であることから、電気回路への入力インターフェースとして広く使用されている。プッシュスイッチは、入力インターフェースとしてだけでなく、出力インターフェースとしても利用可能な構成とすることができ、それには、プッシュスイッチに何らかの方法で表示機能を付加することによって、表示出力が得られるようすればよい。この表示出力を利用することにより、外界から電気回路への入力に対して、電気回路から外界へのフィードバックを行うことができ、外界と電気回路との間のフィードバックループを形成することができる。そして、表示出力を発生するプッシュスイッチを使用することで、電気回路の使い勝手を格段に向上させることができる。

【0003】プッシュスイッチから表示出力を得るための方式としては、機械式と発光式とが多く用いられている。機械式は、押下操作を行うごとにオン・オフが切り換わるようにしたプッシュスイッチに主として用いられ

ており、例えば、プッシュスイッチがオン状態にあるときとオフ状態にあるときとで、その押下部（操作ボタン等）の高さが異なるようにしたものや、その押下面の一部または全面に設けた表示窓内の色に変化するようにしたものがある。これらの機械的表示によって、そのプッシュスイッチがオン状態にあるのか、それともオフ状態にあるのかを知ることができる。発光式は、プッシュスイッチの押下面の一部または全面にLED（発光ダイオード）や電球等を埋め込み、電気回路から電流を供給して発光させるようにしたものであり、それが点灯しているか、それとも消灯しているかによって、そのプッシュスイッチのオン・オフ状態を表すようにしたものである。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、プッシュスイッチの表示出力を利用して電気回路とユーザとの間のフィードバックループを形成する場合に、以上に説明した機械式と発光式の表示方式のいずれにも問題があった。機械式の表示方式では、実際に表示されるのはプッシュスイッチの状態であって電気回路の状態ではない。従って、そのプッシュスイッチの押下操作が必ずしも電気回路の動作状態の変更をもたらすとは限らない複雑な電気回路の場合、そのプッシュスイッチの表示とその電気回路の動作状態とが一致しないという事態が発生することがある。また、機械式の表示方式では、機械的に構成した表示機構をプッシュスイッチに内蔵する必要があるため、プッシュスイッチの構造が複雑になり、高コストになり、更に、小型化が難しく現在の小型機器への内蔵は難しい。発光式の表示方式では、フィードバックの方法自体に問題がある。即ち、ユーザがプッシュスイッチの押下部を指で押下操作する場合には、そのプッシュスイッチの表示出力が、その指の感覚という形でユーザへ返されることが望ましい。ところが、表示が発光方式で行われていると、電気回路の状態を視覚で感知することになり、指の感覚で感知することはできない。プッシュスイッチの操作時に表示を視認している余裕がないときには、これが欠点となる。本発明は前記事情に鑑みなされたものであり、本発明の目的は、ユーザが押下型電気スイッチを指で操作した結果、実際に発生した電気回路の状態を、そのユーザの指の感覚へフィードバックすることのできる、簡易な構成の押下型電気スイッチを提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するため、本発明にかかる押下型電気スイッチは、電気回路に接続される複数のスイッチ端子と、前記複数のスイッチ端子間の接続状態を切り換える切換機構と、前記切換機構を作動させるためにユーザが指で押下する押下部とを備えた押下型電気スイッチにおいて、振動電圧を供給することにより振動を発生する圧電素子を前記押下部に設

け、前記圧電素子が発生する振動が前記押下部に触れているユーザの指へ伝達するように構成したことを特徴とする。

【0006】本発明によれば、ユーザが押下型電気スイッチの押下部を指で操作した結果、実際に発生した電気回路の状態が、その押下部の振動の有無に反映される。そのため、その電気回路の実際の状態が、押下部の振動を指で知覚するという形でユーザへフィードバックされる。

【0007】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について図面を参照して説明して行く。図1は本発明の第1の実施の形態にかかる押下型電気スイッチを示す模式図、図2は本発明の第2の実施の形態にかかる押下型電気スイッチを示す模式図である。図1に示した押下型電気スイッチ10は、スイッチ本体12と押下部14とを備えたプッシュスイッチである。押下部14に固定された軸16が、上下動可能にスイッチ本体12に支持されると共に、不図示のスプリングで上方へ付勢されており、そのため押下部14は、ユーザが指で押下したならば下方へ移動し、その指をはなしたならば元の上方の位置へ戻るようになっている。スイッチ本体12の下面には、この電気スイッチ10によって動作を制御する電気回路に接続される一対のスイッチ端子18a、18bが備えられている。スイッチ本体12には、それらスイッチ端子間の接続状態を切り換えるための切換機構が内蔵されており、押下部14はその切換機構に連結されている。そして、ユーザが押下部14を指で押下することによって、その切換機構が作動するようにしてある。より詳しくは、ユーザが押下部14を押下している間は、スイッチ端子18aと18bとが接続した状態（電気スイッチ10のオン状態）にあり、ユーザが押下部14から指をはなしている間は、スイッチ端子18aと18bとが非接続状態（電気スイッチ10のオフ状態）にあるように、その切換機構が構成されている。このような切り換え動作を行わせるための機構として、従来から様々な切換機構が公知となっており、それらのうちの任意の適当なものを用いて本発明を実施すればよい。切換機構それ自体の具体的な構成は本発明にとって重要ではないため、図には切換機構の具体的な構造は示さず、電気回路記号であるスイッチ記号20をもってこの切換機構を模式的に示した。

【0008】押下部14には、駆動電圧を供給することにより振動を発生する圧電素子22を設けてあり、この圧電素子22が発生した振動が、押下部14に触れているユーザの指へ伝達して、ユーザがその振動を指で知覚できるようにしてある。また、圧電素子22が発生した振動がユーザの指へ効率よく伝達するようにするため、図1の実施例では、圧電素子22として、薄板状の圧電材料24（例えばセラミック等）の両面に電極26

a、26bを設けた素子を使用しており、その素子の一方の面（図中における上面）が押下部14の押下面の近傍に位置するように配設してある。圧電素子22を押下部14に取り付けるには、例えば、圧電素子22の側縁部または下面を、弾性部材を介して押下部14に接合するようにすればよい。更に、図1の実施例では、圧電素子22の上面を軟らかく薄いプラスチック等の膜28で覆うことで、この圧電素子22を保護しつつ、この圧電素子22が発生した振動が大きく減衰することなくユーザの指へ伝達するようにしている。

【0009】スイッチ本体12の下面には更に一対の圧電素子給電端子30a、30bが備えられており、それら圧電素子給電端子30a、30bは電線32a、32bを介して圧電素子22の電極26a、26bに夫々接続されている。圧電素子給電端子30a、30bは、この電気スイッチ10の外部に備えられる、圧電素子22に振動電圧を供給するための駆動電圧発生回路（不図示）に接続される。駆動電圧発生回路から圧電素子22へ供給する振動電圧は、圧電素子22が発生する振動が、ユーザが指で感知しやすい振動となるような電圧とする。具体的には、例えば周波数が10Hz～30Hzの交流電圧とすればよく、そうする場合には、駆動電圧発生回路を、その周波数で発信する発振器で構成すればよい。更に、圧電素子22が振動を断続的に発生するようにしておけば、振動を連続的に発生する場合よりもユーザが知覚し易くなる。この場合には、駆動電圧発生回路を、発振器と、その発振器を断続的に発振させるための適当な回路（例えばマルチバイブレータ）との組み合わせによって構成すればよい。圧電素子22を更にその他の振動モードで振動させるようにしてもよい。そのような場合に必要駆動電圧回路の構成は、当業者であれば容易に設計し得るものであるため、ここでは説明を省略する。

【0010】次に、図2に示した本発明の第2の実施の形態にかかる押下型電気スイッチ10'について説明する。図2の電気スイッチ10'は、その多くの部分が、図1の電気スイッチ10と同一であり、同一の部分には同一の参照番号を付して説明を省略する。図2の電気スイッチ10'は、圧電素子22へ供給する電圧を発生するための駆動電圧発生回路34をスイッチ本体12に内蔵した点が、図1の電気スイッチ10と異なっている。また、スイッチ本体12の下面には、駆動電圧発生回路34に電力を供給するための一対の給電端子36a、36bが備えられており、それら給電端子に電力を供給すると駆動電圧発生回路34が作動して電圧を発生し、それによって圧電素子22が振動するようにしてある。駆動電圧発生回路34の具体的な構成は、図1の電気スイッチ10に関連して説明した駆動電圧発生回路と同様のものとすればよく、圧電素子22の振動モードに応じて適宜設計すればよい。

【0011】次に、図1及び図2の電気スイッチの使用
方法の具体例について説明する。図1の電気スイッチ1
0と図2の電気スイッチ10'とのいずれも、スイッチ
本体12に備えたスイッチ端子18a、18bを、その
電気スイッチによって制御する電気回路に接続する。図
1の電気スイッチ10を使用する場合には、それを接続
した電気回路の状態に応じて、前述の駆動電圧発生回路
が作動状態または非作動状態とされるようにしておく。
より具体的には、例えばその電気回路が第1状態にある
ときには、駆動電圧発生回路が作動状態とされて、圧電
素子22へ電圧を供給し、押下部14に振動を発生させ
るようにし、一方、その電気回路が第2状態にあるとき
には、駆動電圧発生回路が非作動状態とされて、押下部
14に振動が発生しないようにしておけばよい。このよ
うにすることによって、ユーザが電気スイッチ10の押
下部14を指で操作した結果、実際に発生した電気回路
の状態が、この押下部14の振動の有無という形で、そ
のユーザの指の感覚へフィードバックされることにな
る。また、何らかの原因で、電気スイッチ10を操作し
たにもかかわらず、その電気回路の状態が変化しなかつ
た場合でも、その電気回路の実際の状態が、押下部14
の振動の有無に反映されることになる。図2の電気スイ
ッチ10'についても同様であり、この電気スイッチ1
0'を介して制御する電気回路の状態に応じて、この電
気スイッチ10'に内蔵した駆動電圧発生回路34へ電
力が供給されたり、その電力供給が断たれたりするよ
うにしておけば、それによって図1の電気スイッチ10の
場合と同じ作用効果が得られる。

【0012】尚、以上に開示した実施の形態は、押下部
に固定された軸をスイッチ本体が支持する構造のプッシ

ュスイッチに本発明を適用したものであったが、本発明
を適用し得る電気スイッチはこのようなものに限られ
ず、ユーザが指で操作する押下部を備えた押下型電気ス
イッチでありさえすれば、どのようなものにも適用可能
である。

【0013】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明
によれば、電気回路に接続される複数のスイッチ端子
と、前記複数のスイッチ端子間の接続状態を切り換える
切換機構と、ユーザが指で押下することにより前記切換
機構を作動させる押下部とを備えた押下型電気スイッ
チにおいて、振動電圧を供給することにより振動を発生す
る圧電素子を前記押下部に設け、前記圧電素子が発生す
る振動が前記押下部に触れているユーザの指へ伝達する
ように構成した。そのため、ユーザが押下型電気スイッ
チを指で操作した結果、実際に発生した電気回路の状態
が、そのユーザの指の感覚へフィードバックされること
から、ユーザは視覚等に頼ることなく実際の電気回路の
状態を知ることができ、しかもこれが簡易な構成によっ
て達成される。

【図面の簡単な説明】

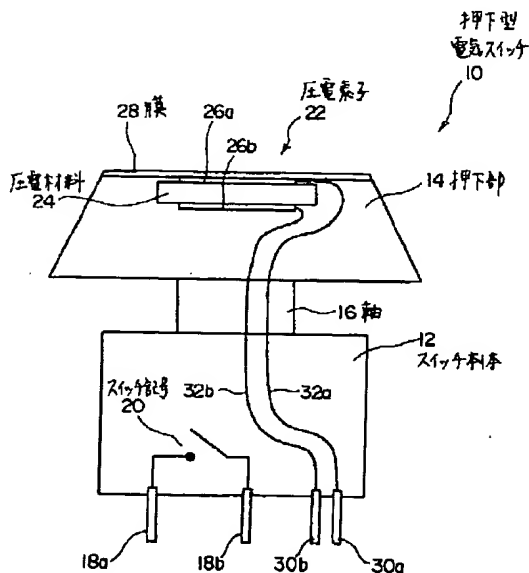
【図1】本発明の第1の実施の形態にかかる押下型電気
スイッチを示す模式図である。

【図2】本発明の第2の実施の形態にかかる押下型電気
スイッチを示す模式図である。

【符号の説明】

10、10' ……押下型電気スイッチ、12 ……スイ
ッチ本体、14 ……押下部、18a、18b ……スイ
ッチ端子、20 ……切換機構、22 ……圧電素子、28 ……
膜、34 ……駆動電圧発生回路。

【図1】



【図2】

